## LO QUE NOS ENSEÑA ESTE CAPÍTULO

**LA palabra « química » significa en realidad el estudio de lo que sucede cuando se mezclan o ponen en contacto substancias diferentes. Este estudio de la formación y descomposición de los cuerpos compuestos es de suma importancia, pues está relacionado con casi todos los fenómenos de la naturaleza y de la vida. En las páginas siguientes veremos de qué manera se juntan los elementos para formar cuerpos compuestos; cómo obedece siempre su formación a reglas invariables que demuestran el hecho de que los elementos se componen de átomos, y cómo se están formando y descomponiendo constantemente esos cuerpos compuestos en todo el mundo y hasta en nuestros propios cuerpos. Vamos, pues, a tratar de un asunto que al principio parece complicado, si bien es realmente muy sencillo; nos referimos al sistema claro y preciso, que han ideado los químicos para representar los varios compuestos y los cambios que pueden ocurrir cuando se los mezcla unos con otros. Estas *fórmulas* y *ecuaciones*, como se las llama, parecen de momento algo difíciles, como nos lo parecen de niños las letras del alfabeto y ya mayores todo cuanto nos interesa aprender.**

# LA FORMACIÓN DE LOS COMPUESTOS

YA hemos dicho todo cuanto importaba decir respecto de los principales elementos. La palabra « química » significa, realmente, « mezcla » y se refiere, en gran parte, a lo que ocurre cuando se añaden unos a otros distintos elementos. Si al hecerlo no sucediese nada, el mundo no sufriría cambio alguno de un día a otro, y sería imposible en él la vida. Así, pues, la formación y descomposición de los cuerpos compuestos viene a ser la parte más importante del estudio de la meteria.

Sabemos ya lo que es un cuerpo compuesto y no es posible lo confundamos con una simple mezcla. Algunas veces, al mezclar el químico dos cuerpos simples, permanecen sencillamente mezclados, sin que ocurra nada más; pero lo más notable es que, muchas otras veces, cuando se mezclan dichos elementos se combinan uno con otro dando por resultado un cuerpo compuesto. De ellos hemos estudiado ya algunos, y de un modo particular el más importante de todos, que es el agua, pero su número en la naturaleza es incalculable, y, por otra parte, los químicos pueden aumentarlo interminablemente, formando otros inmensos cuerpos compuestos, que no existen en estado natural. Algunos de estos últimos son de gran utilidad e interésanos, por tanto, saber cuanto podamos acerca de su formación y de su descomposición, pues ambas operaciones tienen igual importancia. En casi todas partes hay cuerpos compuestos que se forman o se descomponen sin cesar, debiéndose a ello los cambios que ocurren en la tierra y la existencia de la vida.

Fácil es describir con toda claridad un cuerpo compuesto; lo mismo si se trata de uno sencillo, como el agua o la sal, que del más complicado, como la hemoglobina o materia colorante de la sangre. Una mezcla puede contener cualquiera proporción de las substancias que la componen, en mayor o menor cantidad, y en general esta proporción es indefinida; mientras que los verdaderos cuerpos compuestos se definen exactamente.

Así, pues, podrá variar la proporción en que se encuentran mezclados en el aire el oxígeno y el nitrógeno, porque el aire no es más que una mezcla; pero la proporción de oxígeno e hidrógeno en el cuerpo compuesto que llamamos agua, es constante y exacta en todas partes y en todas ocasiones. Un cuerpo compuesto determinado contiene siempre los mismos elementos, combinados en la misma proporción, siendo este hecho el que caracteriza y distingue los cuerpos compuestos. Así, el agua contiene siempre un peso de oxígeno ocho veces mayor que el del hidrógeno.

Sabemos ya cómo ha de entenderse el hecho citado; y no ignoramos, por tanto,

que, para formar un cuerpo compuesto, es preciso que cierto número de átomos de un elemento se combinen con cierto número de átomos de otro, como, por ejemplo, dos de hidrógeno con uno de oxígeno para formar una molécula de agua; no pudiendo darse un cuerpo compuesto hecho, pongamos por caso, con dos átomos y medio de hidrógeno y uno de oxígeno.

### EL IMPORTANTE DESCUBRIMIENTO REALIZADO HACE CIEN AÑOS POR UN MAESTRO DE ESCUELA

Consta en la historia de la ciencias que el principio de la proporción constante de los elementos que forman un cuerpo compuesto fué descubierto por Juan Dalton, maestro de escuela, hará cien años, quien se fundó en tal principio para demostrar la existencia de los átomos, cuyo papel es el que hemos referido.

Comprenderemos mejor las razones de que se valió, si nos fijamos en la composición del agua que designamos por medio de la fórmula $H_2O$, que quiere decir, como ya sabemos, dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Pero en éste, como en muchos otros casos, los dos elementos pueden formar reunidos más de un cuerpo compuesto. Hay uno, por ejemplo, cuyo aspecto es muy parecido al del agua, pero que es en realidad completamente distinto y se compone de dos átomos de oxígeno y dos de hidrógeno para cada molécula, debiendo, por consiguiente, representarse por la fórmula $H_2O_2$.

La razón de ello es que al descomponer esta substancia vemos que contiene siempre el doble de oxígeno que contendría igual cantidad de agua—lo cual indica que su composición ha de ser la mencionada, o sea, que sus moléculas contienen el doble de oxígeno que las del agua. Pero nunca hallaremos un cuerpo compuesto cuyas moléculas contengan una vez y media o dos veces y media la cantidad de oxígeno que contienen las del agua. Esto es de todo punto imposible, mientras el oxígeno y el hidrógeno estén compuestos de átomos.

### LOS ELEMENTOS NO SE COMBINAN NUNCA POR FRACCIONES DE ÁTOMOS

El nitrógeno y el oxígeno ofrecen ejemplos todavía más evidentes. En efecto, estos elementos pueden combinarse de distintos modos, para formar hasta cinco cuerpos compuestos; y al pesar el nitrógeno o el oxígeno contenido en cada uno de ellos, observamos que están siempre combinados en proporciones sencillas. Uno de ellos contiene el doble de oxígeno que el otro; el siguiente se compone de tres átomos de oxígeno, por cada dos de nitrógeno; y un tercero, tiene dos de este último elemento, por cada cinco de oxígeno. Sin embargo, según puede verse, siempre se trata de números simples como tres, cinco, o dos, y nunca de tres « y pico » o de « poco menos de » cinco. Podemos, pues, hoy día determinar con toda exactitud de qué modo están formados semejantes cuerpos compuestos; todo depende del número de átomos que de cada elemento contiene la molécula del cuerpo compuesto de que se trata. Los nombres de esos compuestos no vienen al caso, pero he aquí sus respectivas fórmulas: $NO$, $N_2O$, $NO_2$, $N_2O_3$, $N_2O_5$.

Uno de ellos—el $N_2O$—bastante conocido, es el gas de la risa o exhilarante que emplean los dentistas para adormecer la sensibilidad del paciente haciéndole, por un momento, insensible al dolor.

Es éste el mejor ejemplo que puede citarse para demostrar que cuando se combinan dos o más elementos, lo hacen siempre en proporciones simples; y si forman entre sí varios cuerpos compuestos, las distintas proporciones en que se hallan combinados son múltiplos una de otra, y por consiguiente, siempre se trata de dos partes por una, de una por otra, de tres por una, de tres por dos, y así sucesivamente; pero nunca hallaremos fracciones—mitades o cuartas partes—sino constantemente números enteros.

### UN DESCUBRIMIENTO QUE HARÁ IMPERECEDERO EL NOMBRE DE JUAN DALTON

Este gran principio que sirvió de fundamento a Dalton para demostrar la existencia de los átomos y averiguar

de qué modo están formados los cuerpos compuestos, es conocido universalmente con el nombre de ley de las proporciones múltiples. Su significación es la siguiente: los cuerpos compuestos están hechos de moléculas, y cada molécula contiene un número definido de átomos para cada cuerpo compuesto determinado.

En donde quiera que hallemos un tipo de $N_2O_5$, veremos al descomponerlo, que contiene nitrógeno y oxígeno en la proporción exacta de peso que le corresponde; lo cual implica que el tal cuerpo compuesto está hecho de moléculas, cada una de las cuales consiste precisamente en dos átomos de nitrógeno y cinco de oxígeno. Si los átomos no existiesen, los elementos no podrían combinarse en esa forma. Es, por tanto, necesaria la existencia del átomo, y de hecho los átomos existen. Éste fué el gran argumento y célebre descubrimiento que ha hecho inmortal el nombre de Dalton.

Si tomamos como unidad el peso de un átomo de hidrógeno, entonces el de nitrógeno pesará catorce y el del oxígeno diez y seis. De manera, que treinta gramos de NO contendrán siempre exactamente catorce gramos de nitrógeno y diez y seis gramos de oxígeno. Asimismo podemos calcular la proporción de peso de los elementos que entran en otros cuerpos compuestos, siempre que tengamos presente la composición de uno dado.

## LO QUE SON LAS FÓRMULAS, Y LO QUE REPRESENTAN A LOS OJOS DEL QUÍMICO

Estas letras y cifras como $H_2O$, NO, $CO_2$ y otras por el estilo se llaman *fórmulas*, siendo cada una de ellas la propia de la substancia que designa. No son expresiones difíciles y se emplean diariamente en el estudio de la química. Desde ahora podremos, pues, hablar de la fórmula del agua, de la del ácido carbónico o de la de cualquiera otro cuerpo. Al considerar una fórmula como $H_2O$ y compararla con lo que se obtiene cuando se descompone el agua, se verá que expresa exactamente, en forma clara y concisa,—para el que sabe interpretarla—la proporción al peso del oxígeno y del hidrógeno, o sea ocho del primero, por cada uno del segundo. El átomo de oxígeno pesa diez y seis veces más que el del hidrógeno.

Ahora bien; veamos cuáles son las otras maneras de formar cuerpos compuestos. Ya conocemos perfectamente la más sencilla, que es la *unión directa* de los elementos que constituyen el cuerpo compuesto. Sabemos lo que ocurre en el caso de la combustión; y, al usar esta palabra, nos solemos referir al hecho de que esta clase de unión directa va acompañada de un desprendimiento de luz. Asimismo, cuando el hidrógeno se une al oxígeno para formar agua, produce una llama muy caliente de color azul oscuro. Pero son otros muchos los medios de obtener cuerpos compuestos, sin recurrir a la combustión por el oxígeno. El hidrógeno, por ejemplo, arde con una llama de color verde pálido en el gas que llamamos cloro, formando ácido clorhídrico, cuya fórmula es HCl. Lo que sabemos ya acerca de la sal vulgar, o NaCl, nos indicará exactamente lo que debe entenderse por HCl. El cobre, asimismo, puede arder en el vapor de azufre, así como también el hierro.

## EL CURIOSO PROCESO DE ALGUNOS CUERPOS COMPUESTOS EN PRESENCIA DEL CALOR Y DE LA LUZ

Otro modo muy corriente de formar cuerpos compuestos consiste en hacer que un elemento desaloje a otro del cuerpo compuesto para ocupar su lugar. Podemos, por ejemplo, hacer agua mediante la acción del hidrógeno sobre un cuerpo compuesto de algún elemento con el oxígeno. Entonces el hidrógeno expulsa el otro elemento y se combina en su lugar con el oxígeno, formando el cuerpo compuesto agua. Si añadimos cinc al ácido clorhídrico, ese metal desplazará el hidrógeno y obtendremos un nuevo cuerpo compuesto, el cloruro de cinc, en lugar del cloruro de hidrógeno.

Asimismo, pueden muchas veces formarse ciertos cuerpos compuestos por la calefacción de otros. Un cuerpo compuesto complejo se divide, con frecuencia, al calentarlo, en dos o más substancias de composición sencilla. También

podemos limitarnos a expulsar una parte de uno de los elementos en que consiste el cuerpo compuesto y así obtendremos otro diferente. Si calentamos, por ejemplo, el cuerpo compuesto cuya fórmula es de $H_2O_2$, expulsaremos exactamente la mitad de su oxígeno, siendo esta una manera de formar el cuerpo compuesto común que llamamos agua. Tanto es así, que, si se desea conservar una muestra de $H_2O_2$, es preciso preservarlo de la luz y tenerlo en estado fresco. Con esto se evita su contacto con ninguna substancia propensa a unirse con el oxígeno, pues cualquier substancia de esta clase absorberá la mitad del oxígeno del $H_2O_2$, convirtiéndolo en agua.

### CÓMO SE ENTRECAMBIAN LOS DIVERSOS ELEMENTOS PARA FORMAR Y DESCOMPONER CUERPOS COMPUESTOS

Una de las propiedades más útiles del $H_2O_2$ y de algún otro cuerpo compuesto parecido, es la suma facilidad con que se deshace de su oxígeno en provecho de cualquiera substancia desagradable por su olor, por ejemplo, y de cuya molestia queramos librarnos.

Se dirá tal vez que hay bastante oxígeno en el aire, y que no sería necesaria la intervención del $H_2O_2$, para tal objeto; pero debemos advertir que el oxígeno desprendido de un cuerpo compuesto es muchísimo más activo y eficaz que cuando se encuentra en su estado natural; pudiendo decirse lo mismo de los demás elementos, cuya razón ya hemos explicado en otro lugar.

Veamos, por último, otro modo de formar cuerpos compuestos, que es quizás el más corriente y que conviene comprendamos bien. Se le da el nombre de *doble descomposición*. Si mezclamos dos cuerpos compuestos suele acontecer que «cambien de pareja», por decir así, los elementos de que se componen; lo cual explica el nombre, pues todos sabemos lo que es cambiar de pareja en ciertos juegos.—Este cambio en lenguaje químico se llama doble descomposición. Los ejemplos son innumerables. Cuando ponemos un cuerpo compuesto de oxígeno y mercurio en presencia de otro compuesto de cloro e hidrógeno, cambian en el acto de pareja, esto es; el mercurio se une al cloro y el hidrógeno al oxígeno, dando por resultante el cloruro de mercurio y agua. Es éste un buen ejemplo de doble descomposición que además encierra una gran enseñanza.

### LOS ELEMENTOS QUE SE ENTRECAMBIAN SON LOS QUE SIENTEN ATRACCIÓN MUTUA

Podemos asegurar, en efecto, que cuando ocurre una transformación química de esta índole es que existe, por lo regular, una tendencia o propensión favorable. Algunos cuerpos compuestos están estrechamente unidos, mientras que otros lo están muy débilmente; y habrá siempre la propensión a formarse aquellos cuerpos compuestos, cuya unión es la más fuerte, lo mismo que en cualquier juego se formarán las parejas según la simpatía o amistad que los jugadores sientan unos por otros.

Ahora bien; esta regla es aplicable a los cambios químicos y particularmente a la doble descomposición. Cuando un químico sabe qué cuerpos compuestos son fuertes y cuáles son débiles, y por otra parte qué elementos sienten inclinación recíproca, podrá generalmente prever lo que sucederá al mezclarse dos compuestos cualesquiera. Se dan casos de resultado nulo, pues es posible que las parejas que forman el cuerpo compuesto estén—por decirlo así—tan bien unidas, que se resistan a todo cambio; de manera que, muchas veces, la doble descomposición se efectúa en un sentido determinado, que nunca es de retroceso.

### DE QUÉ MODO DOS LÍQUIDOS LÍMPIDOS E INCOLOROS SE CONVIERTEN AL MEZCLARLOS EN OTROS TURBIOS Y DE COLOR SUBIDO

En el ejemplo citado observamos que el agua es una de las substancias formadas. Sabemos, por otra parte, que el agua es uno de los cuerpos compuestos más resistentes del mundo, pues el hidrógeno y el oxígeno se encuentran muy bien juntos. De manera que si al ocurrir una doble descomposición hay la menor posibilidad de que llegue a formarse agua, podemos estar seguros, desde luego, que ésta se producirá, y

que los demás elementos tendrán que formar parejas aunque sientan unos por otros muy escasa inclinación. Conviene, además, fijarse particularmente en otro punto. En toda descomposición doble tenderán, por lo general, a formarse substancias sólidas y que no puedan disolverse en agua; si se produce, al propio tiempo, agua, dichas substancias quedarán por algún tiempo en suspensión en el líquido, para luego depositarse en el fondo del recipiente; si entonces separamos el agua o la filtramos, obtendremos aisladamente la substancia en cuestión. Es, pues, para los químicos cosa corriente mezclar dos líquidos claros, y aun incoloros, que en el acto se enturbian o entre ellos aparece una nube blanca o de color brillante, que es la nueva substancia, formada por doble descomposición.

En el caso ya citado, el cloruro de mercurio es blanco, pero insoluble en el agua; y si dejamos que ésta se evapore, obtendremos por separado la sal blanca —que es muy útil, aunque venenosa, y que se prepara de este modo, entre otros, por doble descomposición.

## LO QUE DESCUBRIERON LOS QUÍMICOS, AL BUSCAR LA MANERA DE HACER ORO

En los casos de doble descomposición, como en otros cambios químicos, sucede con frecuencia que se forma un sólido, al combinarse dos líquidos, que se deposita gradualmente en el fondo del recipiente. Hay una palabra especial para designar este caso. Todos sabemos lo que se entiende por precipicio; es un sitio donde el suelo presenta un desnivel abrupto; y, cuando una persona cae en él, decimos que se ha precipitado. Pues bien; siempre que se forma un sólido en un líquido, depositándose en el fondo, decimos que se precipita, aun cuando suela depositarse lentamente, quedando a veces en suspensión; el sólido que así se forma se llama precipitado.

Es ésta una palabra no muy apropiada, pero la empleaban ya hace muchos siglos los antiguos fundadores de la química, cuando buscaban aquella substancia que debía volvernos a todos la juventud y aquella otra a cuyo contacto todo se convertiría en oro. Desgraciadamente ambas quedaron por descubrir, pero en sus pesquisas observaron muchas cosas raras e interesantes, a las cuales dieron nombres más o menos caprichosos. Una de esas cosas, formada del modo que hemos referido, se llama precipitado blanco; es muy venenoso, pero de gran utilidad para aplicarlo a la piel cuando en ella hay ciertos insectos molestos. Además, existe el precipitado rojo, y otros muchos. Sabemos, pues, lo que significa la expresión química « precipitado ».

## LOS SIGNOS QUE EMPLEAN LOS QUÍMICOS PARA INDICAR LAS ALTERACIONES DE LOS CUERPOS COMPUESTOS

Una de las ventajas principales de las fórmulas químicas es el permitirnos expresar de un modo claro y sencillo lo que sucede cuando se efectúa un cambio químico. Estos cambios se llaman *reacciones*. Decimos que se produce una reacción, cuando, por ejemplo, añadimos ácido clorhídrico al carbonato de sosa. Para que ésta se dé, es preciso, por supuesto, que existan ciertas condiciones iniciales. Así, casi niguna reacción química tendrá lugar, por ejemplo, a la temperatura del aire helado; muchas requieren calor, u otras varias condiciones que, naturalmente, no pueden expresar las fórmulas indicadas a continuación, pero que ayudan a comprender el referido cambio químico.

Sabemos que el signo = significa *igual a* y que el signo + quiere decir *más*; de manera que si escribimos $2 + 3 = 5$, tendremos lo que se llama una *ecuación*, puesto que significará que la suma de ciertas cosas es igual a otra cosa. Casi análogamente, puede escribirse una ecuación química; ecuaciones que se emplean diariamente en esta clase de estudios en el mundo entero. En las ecuaciones químicas el signo = significa que las cosas que figuran a su izquierda se convierten en lo que hay a la derecha después del cambio químico.

## LA IMPORTANCIA DE LO QUE PUEDE EXPRESAR UNA FÓRMULA SENCILLA COMO: $CaCO_3 = CaO + CO_2$

Estas ecuaciones pueden ser sencillas o muy complicadas. Empecemos por

considerar una de las más sencillas. Todos sabemos lo que es el mármol y lo que es cal; estas substancias, como muchas otras, se componen de carbonato de calcio. A este elemento calcio, se le representa por las letras Ca, para no confundirlo con el carbono que se representa por una C. Ahora bien; la fórmula correspondiente al carbonato de cal es $CaCO_3$; al calentarlo se descompone formando dos cuerpos compuestos diferentes, uno de los cuales se llama cal viva y está representado por la fórmula CaO—que nos indica se trata de un óxido de calcio—mientras que el otro es el ya conocido ácido carbónico anhidro o $CO_2$. Pues bien, todo eso expresa brevemente la ecuación química:

$$CaCO_3 = CaO + CO_2.$$

Lo importante en semejantes casos es averiguar si la ecuación es verdadera o imaginaria, siendo fácil hacer la comprobación. La ecuación $2 + 3 = 6$ es imaginaria, por la sencilla razón de que la suma de las cantidades que figuran a un lado no iguala la cantidad escrita al otro. En las ecuaciones químicas, como en todas las demás, debemos cuidar de que todas las cantidades que constan a un lado tengan su exacto equivalente al otro; si esto es así, la ecuación es verdadera. Esto no implica que el cambio representado por la ecuación ocurra en la realidad,—pues podrían ocurrir reacciones muy distintas,—pero sabemos, por lo menos, que *podría* tener lugar.

### EN LOS FENÓMENOS NATURALES NO HAY NADA QUE SALGA DE LA NADA NI QUE SE CONVIERTA EN NADA

Sabemos, por otra parte, que si hay algo a un lado de una supuesta ecuación que no tenga su equivalencia al otro, no podrá, realmente, producirse la reacción descrita por esa ecuación. Si dicha reacción fuera factible, deberíamos suponer que algún átomo ha salido de la nada, o bien que otros se han convertido en nada; y sabemos que esto es imposible; nada viene de la nada y nada se convierte en nada. Debemos, por tanto, saber siempre de donde viene una cantidad de materia y a donde va. Si esto no resulta claro tratándose de una ecuación química, es que seguramente está equivocada.

Es preciso, por consiguiente, contar cuidadosamente los átomos de diversos géneros que hay a un lado de la ecuación, y luego los que hay al otro, cuidando de que correspondan unos a otros, no sólo en lo que se refiere a número, sino a calidad. La ecuación será nula si en lugar de un átomo de oxígeno figura al otro lado uno de carbono; ha de haber el mismo número de cada clase de átomos a cada lado de la ecuación; en caso contrario será falsa. El mejor modo de comprobar si comprendemos cualquiera reacción química, es ver si podemos formularla por medio de una ecuación exacta; si no podemos hacerlo, significa que desconocemos en qué consiste verdaderamente esa reacción. Así, si contamos los átomos que figuran en la ecuación de la página anterior, veremos que hay a cada lado un átomo de carbono, uno de calcio y tres de oxígeno. Es, por lo tanto, una ecuación verdadera que describe exactamente lo que ocurre cuando se calienta el mármol o la greda y da cuenta cabal de los átomos representados.

He aquí otra ecuación:

$$C_3H_6O + H_3NO = C_3H_7NO + H_2O_2.$$

No importa que existan o no en realidad estos compuestos, ni que conozcamos o ignoremos sus nombres; pero en esa hipótesis veamos si es posible la reacción indicada. Desde luego, la ecuación es defectuosa, pero sería verdadera si en lugar de $H_2O_2$ o peróxido de hidrógeno, pusiéramos $H_2O$, que es la fórmula del agua.

### LAS DISTINTAS SIGNIFICACIONES QUE TIENEN LAS CIFRAS QUE FIGURAN EN UNA ECUACIÓN, SEGÚN SEAN GRANDES O PEQUEÑAS

La reacción que representaría esta última ecuación, no sólo es posible, sino que ocurre en realidad, no siendo de las más complicadas ni mucho menos, pues algunas llenarían muchas líneas de este libro.

Consideremos ahora un ejemplo de ecuación que representa una descomposición doble de las que ya hemos citado.

Nos basta saber que el mercurio está representado por las letras Hg. El nombre latino del mercurio es *hydrargyrum* que significa sencillamente « plata de agua », por ser este el aspecto que ofrece dicho metal; pero no podemos designar el mercurio por una H sola, que ya se ha empleado para el hidrógeno, debiéndolo indicar, por tanto, con Hg. La ecuación es la siguiente:

$$HgO + 2HCl = HgCl_2 + H_2O.$$

Esta ecuación representa lo que sucede cuando se añade ácido clorhídrico al óxido de mercurio. El oxígeno y el cloro cambian de pareja, formándose cloruro de mercurio y óxido de hidrógeno—es decir, agua. Comprobemos esta ecuación, pues se observa algo nuevo en ella que no hallamos en las anteriores y que es preciso explicar, ya que ello ocurre en la mayoría de las ecuaciones químicas. El 2 grande que figura en la primera mitad de la ecuación no tiene el mismo significado que las cifras pequeñas que acostumbramos ver en las fórmulas más usuales. El primero significa que para que la ecuación resulte verdadera, debemos tomar dos moléculas de ácido clorhídrico para añadirlas a una molécula de óxido de mercurio.

## UNA REGLA SENCILLA QUE NOS AYUDA A COMPRENDER Y A RECORDAR LO QUE ANTECEDE

Debemos, pues, mezclar las substancias referidas en la proporción que indica la ecuación, si queremos obtener un resultado completo que transforme por entero los dos cuerpos compuestos primeros. De manera que el 2 grande significa que esta cifra afecta a todo lo que sigue tras ella, como si estuviese escrita en la forma 2(HCl), o $H_2Cl_2$, y que, por consiguiente, tenemos que contar con dos átomos de hidrógeno y dos átomos de cloro, que indicaremos a la izquierda de la ecuación. Si recordamos esta regla, será fácil comprobar la exactitud de dicha ecuación.

Lo importante es tener presente que las cifras pequeñas escritas al pie de las letras indican el número de átomos del cuerpo representado por la letra correspondiente; si no sigue ninguna cifra, debe entenderse que hay un solo átomo —pues no se acostumbra escribir el 1, grande o pequeño, antes o después de la letra. Una cifra grande puesta delante de la fórmula de un compuesto cualquiera, significa que se trata de un número de moléculas tantas veces como indica esa cifra grande; de manera que $3Na_2CO_3$, equivale realmente a *seis* átomos de Na, *tres* de C y *nueve* de O, que deberán figurar igualmente al otro lado de la ecuación.

## CONVIENE ADQUIRIR LA PRÁCTICA DE ESCRIBIR Y COMPROBAR ECUACIONES

Esto no es cosa muy difícil en realidad y es preciso comprenderlo bien. Tomemos cualquiera fórmula para el caso; por ejemplo, la siguiente:

$$12C_7HO_8 = 4C_{20}H_2O_{22} + ¿Qué?$$

Supongamos que esta reacción ocurriese en realidad; se trata de completar la ecuación, y calcular el número de moléculas que faltan—lo cual no viene a ser más que una aplicación de las reglas de la suma aritmética.

